

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2003042162 A**

(43) Date of publication of application: **13.02.03**

(51) Int. Cl.

F16C 33/44

B22F 3/11

B22F 3/26

B22F 5/00

F16C 33/32

F16C 33/34

F16C 33/56

F16H 25/22

(21) Application number: **2001225141**

(71) Applicant: **NSK LTD**

(22) Date of filing: **25.07.01**

(72) Inventor: **YAMAMOTO TOYOHISA**

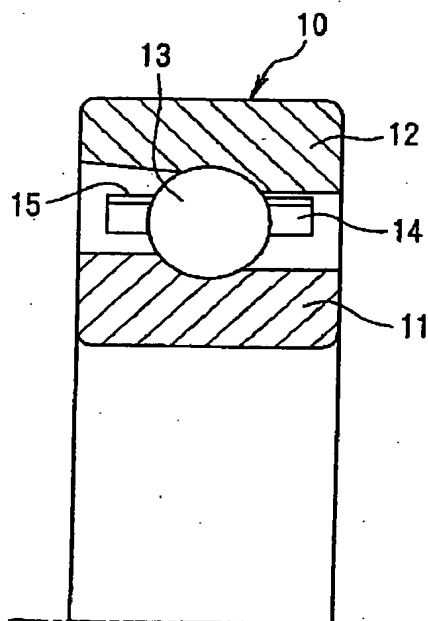
(54) **ROLLING DEVICE AND RETAINER FOR THE SAME**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a rolling device capable of enhancing heat dissipation of a retainer and grinding workability thereof.

SOLUTION: A retainer 14 retaining a plurality of rolling bodies 13 between the outer ring 12 and the inner ring 11 is formed of a metallic sintered body having a number of fine bores at least on the surface, and aluminium alloy is filled in the fine bores of the metallic sintered body.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-42162
(P2003-42162A)

(43) 公開日 平成15年2月13日 (2003.2.13)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
F 1 6 C 33/44		F 1 6 C 33/44	3 J 0 6 2
B 2 2 F 3/11		B 2 2 F 3/11	A 3 J 1 0 1
3/26		3/26	B 4 K 0 1 8
			C
			D

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-225141(P2001-225141)

(22) 出願日 平成13年7月25日 (2001.7.25)

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 山本 豊寿

神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(74) 代理人 100066980

弁理士 森 哲也 (外2名)

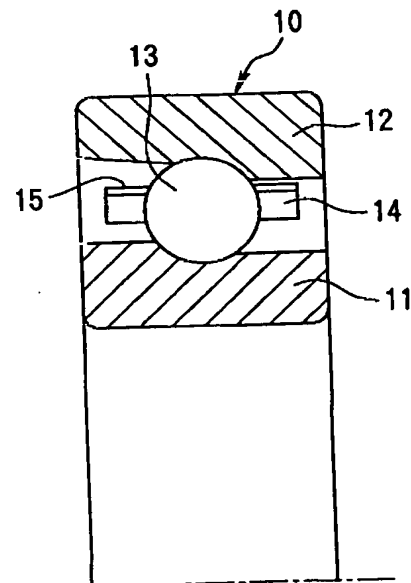
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 転動装置および転動装置用保持器

(57) 【要約】

【課題】 保持器の放熱性および研磨加工性を高めることのできる転動装置を提供する。

【解決手段】 複数の転動体13を外輪12と内輪11との間に保持する保持器14を少なくとも表面に多数の微細孔を有する金属焼結体から形成し、この金属焼結体の微細孔にアルミニウム合金を充填する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の転動体を外方部材と内方部材との間に転動自在に保持する保持器を有する転動装置において、

前記保持器を少なくとも表面に多数の微細孔を有する金属焼結体から形成し、この金属焼結体の前記微細孔にアルミニウム合金を充填したことを特徴とする転動装置。

【請求項2】 前記金属焼結体表面の気孔率を30vol%～90vol%の範囲内としたことを特徴とする請求項1記載の転動装置。

【請求項3】 前記金属焼結体は、ステンレス鋼、ニッケル、チタン、銅、鉄、アルミニウムあるいはそれらの合金のうちいずれか1つの金属を母材とすることを特徴とする請求項1または2記載の転動装置。

【請求項4】 前記転動体をセラミックスから形成したことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の転動装置。

【請求項5】 前記外方部材と内方部材との間に潤滑剤を封入したことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の転動装置。

【請求項6】 複数の転動体を外方部材と内方部材との間に転動自在に保持する転動装置用保持器であって、少なくとも表面に多数の微細孔を有する金属焼結体から形成され、この金属焼結体の前記微細孔にアルミニウム合金が充填されていることを特徴とする転動装置用保持器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、転がり軸受、ボールねじ、リニアガイド等の等の転動装置に関し、特に、複数の転動体を外方部材と内方部材との間に転動自在に保持する保持器を有する転動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、工作機械、タービン、ターボチャージャー等で使用される玉軸受等の転がり軸受では、ステンレス鋼等の鉄鋼材料からなる保持器を用いている場合が多い。しかし、このような保持器は比重が約 8 g/cm^3 と重く、円周方向と軸方向の重量配分がアンバランスのため、高速回転時に振れ回りが発生し易い。このため、保持器のポケットに組み込まれた転動体がポケットの内面に激しく衝突し、安定した回転が得られない場合がある。特に、近年では転がり軸受が使用される回転機械の高効率化が進められており、これに伴い転がり軸受にも軽量化等が要求されている。

【0003】このような要求を満たすため、保持器を樹脂で形成したもの（実公平8-9452号公報）や、セラミック粒子を分散したアルミニウム合金から保持器を形成したもの（特開平9-151945号公報、特開平9-170625号公報）が知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、実公平8-9452号公報に開示された転がり軸受では、保持器の熱伝導率が $0.3\sim 1.7\text{ W/(m}\cdot\text{k)}$ 程度であり、鋼製保持器に比べて保持器の熱伝導率が非常に小さい。このため、このような転がり軸受を自動車用ターボチャージャーに代表される過給機のインペラ軸支持用軸受として用いた場合には、インペラ軸から伝わった熱が保持器に蓄積され易いという問題が生じる。一方、特開平9-151945号公報および特開平9-170625号公報に開示された転がり軸受では、セラミック粒子の硬さとアルミニウム合金の硬さが著しく異なるため、転動体と接触するポケットの研磨加工性が低く、所望の表面粗さを得ることが困難となる。

【0005】本発明は、上記のような問題点に着目してなされたもので、その目的とするところは、保持器の放熱性および研磨加工性を高めることのできる転動装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1の発明は、複数の転動体を外方部材と内方部材との間に転動自在に保持する保持器を有する転動装置において、前記保持器を少なくとも表面に多数の微細孔を有する金属焼結体から形成し、この金属焼結体の前記微細孔にアルミニウム合金を充填したことを特徴とする。

【0007】請求項2の発明は、請求項1記載の転動装置において、前記金属焼結体の気孔率を30vol%～90vol%の範囲内としたことを特徴とする。請求項3の発明は、請求項1または2記載の転動装置において、前記金属焼結体がステンレス鋼、ニッケル、チタン、銅、鉄、アルミニウムあるいはそれらの合金のうちいずれか1つの金属を母材とすることを特徴とする。

【0008】請求項4の発明は、請求項1乃至3のいずれか1項に記載の転動装置において、前記転動体をセラミックスから形成したことを特徴とする。請求項5の発明は、請求項1乃至4のいずれか1項に記載の転動装置において、前記外方部材と内方部材との間に潤滑剤を封入したことを特徴とする。請求項6の発明は、複数の転動体を外方部材と内方部材との間に転動自在に保持する転動装置用保持器であって、少なくとも表面に多数の微細孔を有する金属焼結体から形成され、この金属焼結体の前記微細孔にアルミニウム合金が充填されていることを特徴とする。

【0009】

【作用】上記のように、保持器を少なくとも表面に多数の微細孔を有する金属焼結体から形成し、この金属焼結体の微細孔にアルミニウム合金を充填することにより、保持器を鉄系合金から形成した場合に比較して保持器の見かけ上の密度が小さくなると共に軽量となる。したがって、高速回転条件下で使用する際に保持器に作用する

遠心力やフープ応力を低減することができる。また、保持器を樹脂から形成した場合に比較して保持器の機械的強度が向上すると共に保持器の熱伝導率を高めることができる。さらに、セラミック粒子を分散したアルミニウム合金から保持器を形成した場合のように保持器の加工性や研磨性を低下させることもない。この場合、転動体

を窒化けい素等のセラミックスで形成することにより、凝着の発生を抑制することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】表1に、本発明の実施例を示す。

【0011】

【表1】

	内・外輪	保持器	比重 (g/cm ³)	熱伝導率 (W/m·K)	転動体	高速回転 性能値
実施例1	M50	ニッケルクロム系多孔質金属+ A5052合金	5.0	70	窒化けい素	3
実施例2	SHX	ステンレス系多孔質金属+ A5052合金	3.8	100	窒化けい素	5
比較例1	M50	鉄合金	8.0	50	窒化けい素	1
比較例2	M50	A5052合金	2.7	125	窒化けい素	0.2

【0012】表1において、実施例1、実施例2、比較例1および比較例2の各軸受は、内径：110mm、外径：170mm、幅：28mm、転動体数：15、転動体径：19.05mmのアンギュラ玉軸受であって、図1に示すように、内輪11、外輪12、球状転動体13および保持器14を備えて構成されている。ここで、実施例1、実施例2、比較例1および比較例2の内輪11と外輪12は、いずれもモリブデン系耐熱鋼から形成されている。また、実施例1、実施例2、比較例1および比較例2の転動体13は、いずれも窒化けい素から形成されている。

【0013】実施例1の保持器14は少なくとも表面に多数の微細孔を有するニッケルクロム系の金属焼結体（原材料：住友電気工業株式会社製セルメット Ni-Cr#25、空隙率50%）から形成され、この金属焼結体の微細孔にはA5052のアルミニウム合金が充填されている。実施例2の保持器14は少なくとも表面に多数の微細孔を有するステンレス鋼系の金属焼結体（原材料：住友電気工業株式会社製セルメット ステンレス鋼#6、空隙率80%）から形成され、この金属焼結体の微細孔にはA5052のアルミニウム合金が充填されている。

【0014】比較例1の保持器14は鉄合金から形成され、比較例2の保持器14はアルミニウム合金から形成されている。実施例1、実施例2、比較例1および比較例2の各軸受に対して、次のような保持器の高速回転性能試験をアキシアル荷重：5kN、雰囲気：大気、温度：常温、潤滑方法：オイルエア潤滑、潤滑剤：鉱油系潤滑油の試験条件で行った。すなわち、図2に示す軸受回転試験機（日本精工株式会社製）30の回転軸31に軸受の内輪11を取り付けると共に外輪11をハウジング32に固定し、回転軸31の一端に設けられたプーリ33を図示しないモータで駆動した。そして、回転軸31の回転速度を1000rpmから20分毎に1000rpmずつ上昇させ、軸受の振動が急激に上昇した時点保持器に損傷が生じたと判断し、その時点保持器の限界回転速度として高速回転性能を評価した。

【0015】上述した高速回転性能試験の試験結果を表1に示す。表1の試験結果（高速回転性能値）は、比較例1の試験結果を1として評価した場合の比較値である。表1からわかるように、比較例1の軸受と比較例2の軸受とを比較すると、比較例1のほうが保持器の高速回転性能値が高い値を示している。これは、比較例2の軸受は保持器が比重：2.7g/cm³、熱伝導率：125W/m·kのアルミニウム合金から形成されているのに対し、比較例1の軸受は保持器が比重：8.0g/cm³、熱伝導率：50W/m·kの鉄系合金から形成されているためである。また、比較例1の軸受と実施例1および実施例2の軸受とを比較すると、実施例1および実施例2のほうが保持器の高速回転性能値が高い値を示している。これは、比較例1の軸受は保持器が鉄系合金から形成されているのに対し、実施例1および実施例2の軸受は保持器が少なくとも表面に多数の微細孔を有する金属焼結体から形成されているためである。

【0016】したがって、保持器を少なくとも表面に多数の微細孔を有する金属焼結体から形成し、この金属焼結体の微細孔にアルミニウム合金の充填することにより、保持器を鉄系合金から形成した場合に比較して保持器の比重が小さくなるので、高速回転時でも振れ回りが発生し難い。また、金属焼結体の微細孔にアルミニウム合金を充填すると、保持器の機械的強度が向上すると共に保持器の熱伝導率が向上する。

【0017】図3は、保持器を形成する金属焼結体の微細孔にアルミニウム合金を充填した場合における保持器の空隙率（気孔率）と限界回転速度との関係を示している。同図に示すように、保持器の気孔率が30～90体積%の範囲内では限界回転速度が高い値を示しているが、上記の範囲から外れると保持器の限界回転速度が急激に低下する。これは、保持器の気孔率が30体積%未満の場合には保持器の重量が重くなり、軸受の回転トルクや回転損失が大きくなるためと考えられ、保持器の気孔率が90体積%を超える場合には保持器の耐摩耗性が著しく低下し、保持器中のアルミニウム合金が転動体や軌道輪と凝着を起こしたり、著しく摩耗したりするため

と考えられる。したがって、保持器の気孔率としては、30～90体積%の範囲内であることが好ましい。

【0018】保持器を形成する金属焼結体としては、特に限定されないが、ステンレス鋼、ニッケル、チタン、銅、鉄、あるいはそれらの合金等を例示することができる。また、少なくとも表面に多数の微細孔を有する金属焼結体を得る方法としては、例えば金属焼結体を酸化して金属化合物間に酸化物を成長させることにより、膨張した粒界にクラックが発生した多孔質体となる。その後、金属化合物間に成長した酸化物をガス還元し、共有結合を金属結合に変え、 H_2O ガスが結晶粒界に発生することにより微細気孔を有する金属焼結体を得ることができる。

【0019】金属焼結体の微細孔に充填されるアルミニウム合金としては、Al-Si系アルミニウム合金、Al-Mg系アルミニウム合金、Al-Cr系アルミニウム合金等を例示することができる。転動体が窒化けい素などのセラミックスで形成される場合には、転動体がステンレス鋼等の金属で形成される場合に比較して、保持器との衝突力が格段に低減されるので、凝着等の発生を防止することができる。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る転動装置は、少なくとも保持器を表面に多数の微細孔を有する金属焼結体から形成し、この金属焼結体の微細孔にアルミニウム合金を充填したことにより、保持器の見かけの密度が小さくなり、軽量となる。また、保持器を鉄系金属で形成した場合やセラミック粒子を分散したアルミニウム合金で形成した場合に比較して保持器の放熱性および研磨加工性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】アンギュラ玉軸受の断面図である。

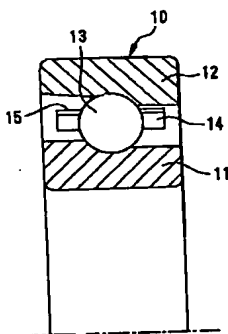
【図2】転がり軸受の高速回転性能試験を実施するとき用いた軸受回転試験機の断面図である。

【図3】ステンレス鋼の金属焼結体を母材とする保持器にアルミニウム合金を含浸させた場合における保持器の空隙率（気孔率）と限界回転速度との関係を示す線図である。

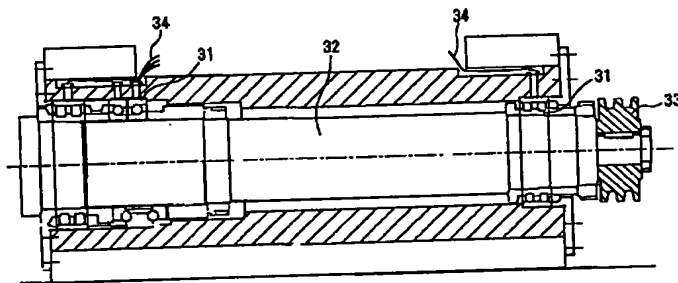
【符号の説明】

- 11 内輪
- 12 外輪
- 13 転動体
- 14 保持器

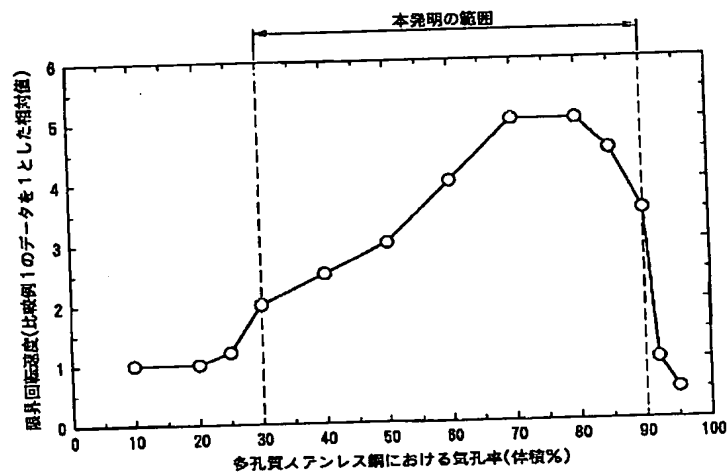
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	(参考)
B 2 2 F	5/00	B 2 2 F	5/00 S
F 1 6 C	33/32	F 1 6 C	33/32
	33/34		33/34
	33/56		33/56
F 1 6 H	25/22	F 1 6 H	25/22 G

Fターム(参考) 3J062 AB22 AC07 BA01 BA08 BA12
CD04 CD12 CD13
3J101 AA01 AA32 AA52 AA62 BA10
BA50 DA20 EA01 EA06 EA14
EA44 EA75 EA80 FA44 FA51
GA26 GA31
4K018 AA03 AA06 AA07 AA14 AA24
AA33 FA35 KA22